

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/036006 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F01N 11/00,  
G01N 15/06, F01N 3/02, 3/021

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SCHUMANN, Bernd  
[DE/DE]; Hegelstr. 34, 71277 Rutesheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002097

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Juni 2003 (24.06.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 47 977.1 15. Oktober 2002 (15.10.2002) DE

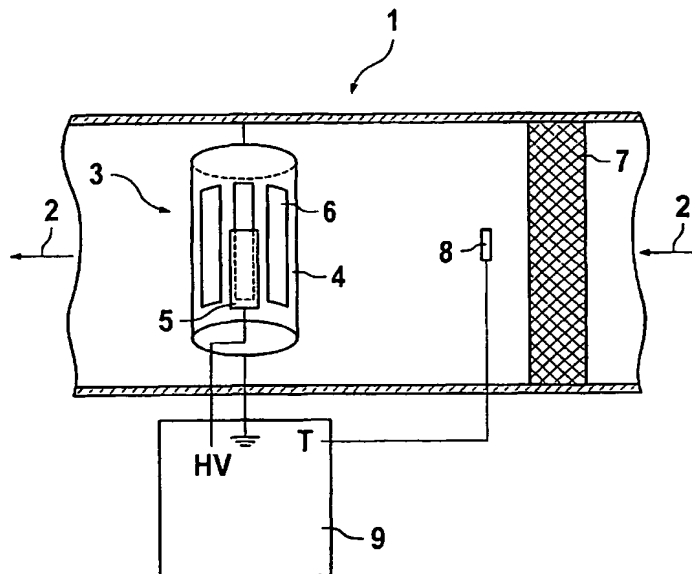
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US*): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR VERIFYING THE FUNCTIONALITY OF A PARTICLE DETECTOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ÜBERPRÜFUNG DER FUNKTIONSFÄHIGKEIT EINES TEILCHEN-  
DETEKTORS



(57) Abstract: The invention relates to a method and a system for verifying the functionality of a particle detector (3) comprising a particle detector (3) that is mounted downstream of a particle filter (7) in the direction of flow (2). Particles, especially ions, created during regeneration of the particle filter (7) are detected by the particle detector (3), and the test result is compared with an expected result. A control and evaluation device (9) is provided for measuring and evaluation purposes. The inventive method and system allow the functionality of a particle detector (3) to be verified without interrupting normal operation, thereby increasing the reliability of the whole system.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors (3) mit einem in Strömungsrichtung (2) einem Teilchenfilter (7) nachgeschalteten Teilchendetektor (3), wobei vorgeschlagen wird, bei der Regeneration des Teilchenfilters (7) entstehende Partikel, insbesondere Ionen, vom Teilchendetektor (3) zu erfassen und das resultierende Messergebnis mit einem zu erwartenden Ergebnis zu vergleichen. Die Messung und Auswertung erfolgen in der Steuer- und Auswerteeinrichtung (9). Die Erfindung erlaubt eine den Normalbetrieb nicht unterbrechende Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors (3) und erhöht somit die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems.

10 Verfahren und System zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit  
eines Teilchendetektors

15 Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur  
Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors  
unter Verwendung eines dem Teilchendetektor in  
20 Strömungsrichtung vorgeschalteten Teilchenfilters. Darüber  
hinaus betrifft die Erfindung ein hierfür geeignetes  
Computerprogramm (-produkt).

Stand der Technik

25

Die Konzentration von Teilchen, insbesondere von  
Rußteilchen bei Diesel-Verbrennungsmaschinen, wird häufig  
mit elektrischen Methoden gemessen. Beispielsweise ist aus  
der DE 198 53 584 A1 ein Sensor zur Detektion von  
30 Rußpartikeln bekannt, der eine erste Hochspannungselektrode  
und eine zweite Masseelektrode umfasst. Beim Betrieb wird  
der Raum zwischen den Elektroden vom Abgas durchströmt,  
wobei als Maß für die Konzentration von Rußpartikeln im  
Abgas entweder diejenige elektrische Spannung, ab der

Funken zwischen den beiden Elektroden auftreten, oder aber bei konstantgehaltener elektrischer Spannung die Größe des zwischen den beiden Elektroden fließenden Ionisationsstroms herangezogen wird. Weitere Möglichkeiten sind das Aufladen  
5 der Teilchen durch eine Ionisationsquelle, wie eine Koronaentladung, oder durch den Verbrennungsprozess selbst. Die geladenen Teilchen werden dann durch eine geeignete Detektorstruktur (Gitter) geführt und können ihre Ladung dort wieder abgeben. Der gemessene Strom ist somit ein Maß  
10 für die von den Teilchen aufgenommene Ladung und bei bekanntem Ionisationsgrad der Teilchen auch ein Maß für die Anzahl der Teilchen, die den Detektor erreichen.

Ebenfalls können Teilchen, die nach einem der oben  
15 beschriebenen Verfahren aufgeladen worden sind oder durch einen Verbrennungsprozess von allein aufgeladen werden, eine Ladungsverschiebung in einer Detektorstruktur durch Influenz hervorrufen, die ihrerseits nachgewiesen werden kann. Die bekannten Detektionsverfahren nutzen somit die  
20 Messung kleiner Ströme oder Ladungsverschiebungen aus.

Aus verschiedenen Gründen (Erfüllung gesetzlicher Auflagen, Sicherheits- und Umweltaspekte) besteht der Bedarf, die oben genannten Detektionseinrichtungen auf ihre  
25 ordnungsgemäße Arbeitsweise zu überwachen. Das gilt insbesondere, da die zu detektierenden Ladungen oder Ladungsverschiebungen sehr klein sind und Störungen einen ordnungsgemäßen Betrieb vortäuschen können.

### 30 Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß werden bei der Regeneration des Teilchenfilters entstehende Partikel vom Teilchendetektor erfasst, und das resultierende Messergebnis wird mit einem

zu erwartenden Ergebnis verglichen. Insbesondere kann das vom Teilchendetektor während der Messung gelieferte Signal beispielsweise kontinuierlich mit einem zu erwartenden Signal verglichen werden.

5

Häufig werden Teilchenfilter in bestimmten Zeitabständen oder periodisch regeneriert, um die ursprüngliche Filterkapazität wieder herzustellen. Beispielsweise werden Rußfilter periodisch freigebrannt, um an dem Rußfilter haftende Rußpartikel durch Oxidationsprozesse bei hohen Temperaturen vom Filter zu lösen. Erfindungsgemäß wird nun während dieser Regenerationsphase durch den Teilchendetektor eine Messung ausgeführt. Die während der Regeneration entstehenden Partikel werden erfasst und das resultierende Messergebnis wird mit dem zu erwartenden Ergebnis verglichen. Bestehen deutliche Abweichungen des Messergebnisses bezüglich des zu erwartenden Ergebnisses stellt dies in der Regel einen deutlichen Hinweis darauf dar, dass der Teilchendetektor fehlerhaft ist.

20

Durch die Erfindung kann die Funktion des Teilchendetektors in periodischen Abständen immer dann überwacht werden, wenn es auf die eigentliche Funktion des Teilchendetektors nicht ankommt, da ja die Teilchenkonzentration nur bei Normalbetrieb gemessen werden soll. Somit stellt die Erfindung sicher, dass während des Normalbetriebs der Teilchendetektor unterbrechungsfrei arbeiten kann, und dass während der Filterregeneration gleichzeitig die Funktionsfähigkeit des Teilchendetektors überprüft werden kann. Hierzu kann das zu erwartende Ergebnis der Messung des Teilchendetektors aufgrund des Füllstands des Teilchenfilters und der Regenerationsbedingungen bestimmt werden. Der bei der Regeneration des Teilchenfilters entstehende Partikelstrom hängt in erster Linie vom

30

aktuellen Füllstand (Füllungsgrad) des Filters sowie von den Bedingungen der Regeneration ab. Hieraus kann ein Modell entwickelt werden, dass das zu erwartende Ergebnis der Messung des Teilchendetektors während der Regeneration  
5 bestimmbar macht.

Bei der Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Rußdetektoren unter Verwendung eines Rußfilters, der in Strömungsrichtung dem Rußdetektor vorgeschaltet ist, und  
10 der durch Freibrennen regeneriert werden kann, ist es vorteilhaft, die während der Regeneration entstehenden Ionen vom Rußdetektor zu erfassen. Derartige Rußdetektoren arbeiten mit den bereits Eingangs beschriebenen Messmethoden.

15 In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, die Temperatur in, am oder hinter dem Rußfilter zu messen und aus dem Füllstand des Rußfilters und der gemessenen Temperatur das zu erwartende Messergebnis oder Signal des Rußdetektors zu  
20 bestimmen. Hierzu wird ein Füllstandsmodell des Rußfilters erstellt und beispielsweise mit der gemessenen Abgastemperatur hinter dem Rußfilter korreliert. Mit steigender Abgastemperatur erhöht sich die Konzentration der Ionen, die dem Detektor zugeführt werden. Dies erlaubt  
25 einen Rückschluss auf das zu erwartende Ergebnis der Messung des Rußdetektors, das dann mit dem aktuell ermittelten Ergebnis verglichen werden kann.

Die Abweichung des zu erwartenden Signals/Messergebnis mit  
30 dem gemessenen Signal/Messergebnis wird vorzugsweise mit einem Grenzwert verglichen, bei dessen Überschreiten der Detektor als fehlerhaft eingestuft wird.

Es kann vorteilhaft sein, die Regenerationsbedingungen während der Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Teilchendetektors zu verändern, um zuverlässigere Aussagen zu erhalten. Beispielsweise kann die Temperatur beim  
5 Freibrennen des Rußfilters erhöht werden, um eine höhere, aussagekräftigere Ionenkonzentration messen zu können. Wird beispielsweise eine Abgastemperatur von 500°C überschritten, so entstehen bei der Regeneration des Rußfilters Ionen im Abgasstrom auch nach dem Filter, wenn  
10 dieser insgesamt die höhere Temperatur angenommen hat. Diese Ionen werden dann in höherer Konzentration auch dem nachgeschalteten Teilchendetektor zugeführt. Hierbei haben sich Temperaturen zwischen 600°C und 1.000°C für das Freibrennen als vorteilhaft erwiesen.

15

Wird ein bestimmter Temperaturbereich bei der Regeneration durchfahren, ohne dass die Ionenzahl anwächst, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Detektorfehler vor.

20 Die Erfindung schlägt weiterhin ein System zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors mit einem in Strömungsrichtung einem Teilchenfilter nachgeschaltetem Teilchendetektor vor, bei dem eine Steuer- und Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, die während der  
25 Regeneration des Teilchenfilters vom Teilchendetektor gelieferte Messergebnisse erfasst und mit zu erwartenden Ergebnissen vergleicht.

Weiterhin ist die Steuer- und Auswerteeinrichtung mit  
30 Vorteil derart ausgelegt, dass mittels eines vorgegebenen Modells aus der aktuellen Filterbeladung (Filterfüllstand) und den jeweiligen Regenerationsbedingungen das zu erwartende Messergebnis bestimmt werden kann.

Bei der Regeneration eines Rußfilters durch Freibrennen besteht ein derartiges Modell einfach aus der Korrelation des Füllstands (Filterbeladung) des Rußfilters und der Abgas- oder Filtertemperatur während der Regeneration. Der am Detektor gemessene Ionenstrom kann dann als Funktion dieser beiden Größen abgefasst werden. Ein solches Modell lässt sich beispielsweise empirisch ermitteln.

Es ist vorteilhaft, einen Temperatursensor in, am oder in Strömungsrichtung hinter den Teilchenfilter anzuordnen. Wird der Teilchenfilter durch Erhitzen oder Freibrennen regeneriert, liefert ein derartiger Temperatursensor einen wichtigen Parameter der Regenerierungsbedingungen.

Das genannte Verfahren lässt sich mittels eines Computerprogramms implementieren, das vorteilhaft in der genannten Steuer- und Auswerteeinrichtung zum Ablauf gebracht werden kann. Das Computerprogramm kann dafür sorgen, die jeweiligen Sensoren, wie den Teilchendetektor oder den Temperatursensor, zur geeigneten Zeit anzusprechen, die entsprechenden Daten aufzunehmen und/oder zu speichern. Das Computerprogramm kann aus einem vorgegebenen hinterlegten Modell zu erwartende Messerergebnisse bestimmen und mit den aktuell gemessenen Ergebnissen vergleichen. Abweichungen lassen sich in einfacher Weise mit vorgegebenen Grenzwerten vergleichen, woraus ein Rückschluss auf die Funktionsfähigkeit des Teilchendetektors gezogen werden kann. Ein solches Computerprogramm ist mit Vorteil auf der erwähnten Steuer- und Auswerteeinrichtung ausführbar und kann für eine periodische Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Teilchendetektors sorgen.



Das Computerprogramm kann auf geeigneten Datenträgern, wie EEPROMs, Flash-Memories, aber auch auf CD-ROMs, Disketten oder Festplattenlaufwerken gespeichert sein. Eine weitere Möglichkeit besteht im Herunterladen des Computerprogramms  
5 beispielsweise über das Internet von einem externen Server.

### Zeichnungen

Die Erfindung und ihre Vorteile werden nun in einem  
10 Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt in schematischer Darstellung ein System zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors  
15 gemäß Erfindung.

### Bevorzugte Ausführungsform

Die vorliegende Erfindung wird am Beispiel eines  
20 Rußdetektors 3 und eines Rußfilters 7 geschildert, die in einer Abgasleitung 1 eines Diesel-Verbrennungsmotors angeordnet sind. Die Figur zeigt die Strömungsrichtung 2 des Abgases in der Abgasleitung 1, den Rußfilter 7 sowie den nachgeschalteten Rußdetektor 3.

25 Der Rußdetektor 3 weist eine erste Elektrode 5 auf, welche über eine Leitung mit einer Hochspannungsquelle HV verbunden ist. Die zweite Elektrode 4 des Rußdetektors 13 ist zylindrisch ausgebildet und liegt auf Masse. Erste  
30 Elektrode 5 und zweite Elektrode 4 sind coaxial zueinander angeordnet. Die zweite Elektrode 4 weist axiale Ausnehmungen 6 auf, durch die Abgas strömen kann. Mit der dargestellten Elektrodenanordnung kann ein Ionenstrom gemessen werden, der durch das Auftreffen geladener

Teilchen auf die Elektroden 4 und 5 entsteht. Hierzu wird die Erdleitung und die Hochspannungsleitung in eine Steuer- und Auswerteeinheit 9 geleitet, in der anschließend die weitere Verarbeitung der Signale erfolgt.

- 5 Selbstverständlich kann die Hochspannungsversorgung auch außerhalb der Steuer- und Auswerteeinheit 9 erfolgen.

Weiterhin ist in Strömungsrichtung 2 hinter dem Rußfilter 7 ein Temperatursensor 8 angeordnet, dessen Signal ebenfalls  
10 der Steuer- und Auswerteeinheit 9 an dem mit T bezeichneten Eingang zugeführt wird.

Das in der Figur dargestellte System eignet sich zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem immer  
15 dann, wenn der Rußfilter 7 freigebrannt wird, eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Rußdetektors 3 vorgenommen werden kann. Hierzu wird nach dem Starten des Regeneriervorgangs der Ionenstrom durch den Rußdetektor 3 aufgezeichnet. Der Ionenstrom nimmt im zeitlichen Verlauf  
20 zu, wenn geladene Teilchen den Rußdetektor 3 passieren. Während dessen erfolgt mittels des Temperatursensors 8 eine Temperaturmessung. Während des Regenerierens steigt die Temperatur hinter und in Folge auch am Rußfilter 7, wobei sich gezeigt hat, dass bei erhöhten Temperaturen zwischen  
25 600 und 1.000°C die Ionenkonzentration besonders geeignet ist, um die Funktionsfähigkeit des Rußdetektors 3 zu überprüfen.

Da die Ionenkonzentration mit steigender Temperatur  
30 ansteigt, muss bei der Überprüfung des Rußdetektors 3 hiermit ein steigender Ionenstrom verbunden sein. Bleibt dieser aus, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Detektorfehler vor.

Zum Start der Überprüfung der Funktionsfähigkeit wird ein Bit „prüffähig“ auf 1 gesetzt. Die Überprüfung erfolgt zusammen mit der Regenerierung des Rußfilters 7. Der vom Rußdetektor 3 während der Regenerier- bzw.

- 5 Überprüfungsphase erhaltene Strom wird von der Steuer- und Auswerteeinheit 9 erfasst und mit einem Sollwert verglichen. Dieser Sollwert kann empirisch festgelegt werden, geeignet ist ein Modell, das den Sollwert anhand der gemessenen Temperatur und dem Füllgrad des Rußfilters 7  
10 bestimmt. Unterschreitet der von Rußdetektor 3 gemessene Strom den Sollwert um eine festzulegende Grenze, kann der Rußdetektor 3 als fehlerhaft erkannt werden.

- Start und Verlauf der Messung sowie die Auswertung erfolgt  
15 vorzugsweise mittels eines Computerprogramms, das in der Steuer- und Auswerteeinrichtung 9 enthalten ist.

- Die Erfindung erlaubt eine den Normalbetrieb nicht unterbrechende Überprüfung der Funktionsfähigkeit von  
20 Teilchendetektoren, insbesondere Rußdetektoren, und erhöht somit die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems, insbesondere die Arbeitsweise eines Diesel-Verbrennungsmotors.

5

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Teilchendetektors (3) unter Verwendung eines dem Teilchendetektor (3) in Strömungsrichtung (2) vorgeschalteten Teilchenfilters (7),  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass bei der Regeneration des Teilchenfilters (7) entstehende Partikel vom Teilchendetektor (3) erfasst werden und das resultierende Messergebnis mit einem zu  
20 erwartenden Ergebnis verglichen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zu erwartende Ergebnis der Messung des Teilchendetektors (3) aufgrund des Füllstands des  
25 Teilchenfilters (7) und der Regenerationsbedingungen bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines Rußdetektors (3) unter Verwendung  
30 eines Rußfilters (7), der durch Freibrennen regeneriert werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass während der Regeneration entstehende Ionen vom Rußdetektor (3) erfasst werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Temperatur in, am oder in Strömungsrichtung (2)  
hinter dem Rußfilter (7) gemessen und aus dem Füllstand des  
Rußfilters (7) und der gemessenen Temperatur das zu  
5 erwartende Ergebnis der Messung des Rußdetektors (3)  
bestimmt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Abweichung von zu erwartendem  
10 Ergebnis mit dem gemessenen Ergebnis bestimmt und mit einem  
Grenzwert verglichen wird, bei dessen Überschreiten der  
Teilchendetektor (3) als fehlerhaft eingestuft wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass während der Überprüfung der  
Funktionsfähigkeit des Teilchendetektors (3) die  
Regenerationsbedingungen verändert werden, insbesondere die  
Temperatur in der Umgebung des Rußfilters (7) erhöht wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch  
gekennzeichnet, dass zur Regeneration des Rußfilters (7)  
die Temperatur in dessen Umgebung auf oberhalb von 500°C,  
vorzugsweise auf 600 bis 1.000°C, erhöht wird.

25 8. System zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit eines  
Teilchendetektors (3) mit einem in Strömungsrichtung (2)  
einem Teilchenfilter (7) nachgeschalteten Teilchendetektor  
(3),  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h,  
30 eine Steuer- und Auswerteeinrichtung (9), die während der  
Regeneration des Teilchenfilters (7) vom Teilchendetektor  
(3) gelieferte Messergebnisse erfasst und mit zu  
erwartenden Ergebnissen vergleicht.

9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) derart ausgelegt ist, dass mittels eines vorgegebenen Modells aus dem aktuellen Füllstand des Filters und den jeweiligen  
5 Regenerationsbedingungen ein zu erwartendes Messergebnis bestimmt werden kann.

10. System nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperatursensor (8) in, an oder in  
10 Strömungsrichtung (2) hinter dem Teilchenfilter (7) angeordnet ist.

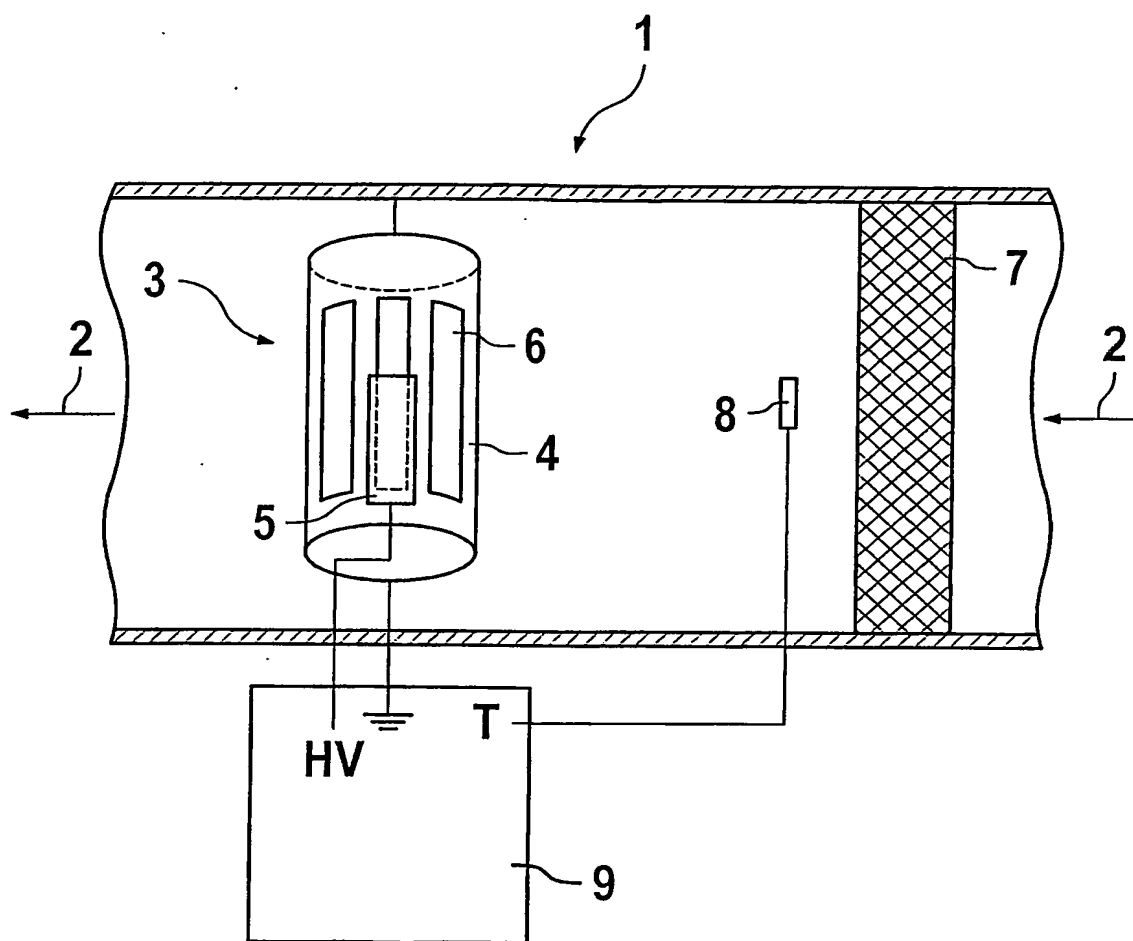
11. Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) für ein System nach einem der Ansprüche 8 bis 10.

15

12. Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln, um alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Rechneinheit, insbesondere der  
20 Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) in einem System nach Anspruch 8, ausgeführt wird.

13. Computerprogrammprodukt mit Programmcode-Mitteln, die auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sind, um  
25 ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer oder einer entsprechenden Rechneinheit, insbesondere der Steuer- und Auswerteeinrichtung (9) in einem System nach Anspruch 8, ausgeführt wird.

1 / 1



BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02097

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F01N11/00 G01N15/06 F01N3/02 F01N3/021		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01N G01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 117 (M-1378), 11 March 1993 (1993-03-11) & JP 04 301125 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 23 October 1992 (1992-10-23)	11, 12
A	abstract ---	1-10, 13
A	DE 198 53 841 A (GHEORGHIU VICTOR PROF DR ING) 2 June 1999 (1999-06-02) abstract; figure 1 ---	1-13
A	EP 0 506 083 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 30 September 1992 (1992-09-30) column 12, line 4 -column 13, line 12; figure 5 ---	1-13
--- -/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
* Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*G* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">30 September 2003</div>	Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">14/10/2003</div>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Zebst, M</div>	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/DE 03/02097

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 157 340 A (KEMPSTER ROBERT W ET AL)  20 October 1992 (1992-10-20)  column 2, line 55 -column 3, line 19;  figure 1</p>	1-13

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02097

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04301125	A	23-10-1992	NONE	
DE 19853841	A	02-06-1999	DE 19853841 A1	02-06-1999
EP 0506083	A	30-09-1992	JP 2780507 B2	30-07-1998
			JP 4301121 A	23-10-1992
			CA 2064267 A1	30-09-1992
			CN 1066486 A , B	25-11-1992
			DE 69205867 D1	14-12-1995
			DE 69205867 T2	04-04-1996
			EP 0506083 A1	30-09-1992
			KR 9507012 B1	26-06-1995
			US 5195317 A	23-03-1993
US 5157340	A	20-10-1992	CA 2022702 C	07-02-1995
			AU 6344090 A	02-03-1992
			BR 9008036 A	15-06-1993
			WO 9202807 A1	20-02-1992
			EP 0541538 A1	19-05-1993
			JP 4505665 T	01-10-1992

PCT/DE 03/02097

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 F01N11/00 G01N15/06 F01N3/02 F01N3/021		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F01N G01N		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 117 (M-1378), 11. März 1993 (1993-03-11) & JP 04 301125 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 23. Oktober 1992 (1992-10-23)	11, 12
A	Zusammenfassung	1-10, 13
A	DE 198 53 841 A (GHEORGHIU VICTOR PROF DR ING) 2. Juni 1999 (1999-06-02) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-13
A	EP 0 506 083 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 30. September 1992 (1992-09-30) Spalte 12, Zeile 4 -Spalte 13, Zeile 12; Abbildung 5	1-13
	--- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist '&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche  30. September 2003		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  14/10/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Zebst, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 157 340 A (KEMPSTER ROBERT W ET AL) 20. Oktober 1992 (1992-10-20) Spalte 2, Zeile 55 -Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 1 <hr/>	1-13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Anzeichen

PCT/DE 03/02097

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 04301125	A	23-10-1992	KEINE		
DE 19853841	A	02-06-1999	DE	19853841 A1	02-06-1999
EP 0506083	A	30-09-1992	JP	2780507 B2	30-07-1998
			JP	4301121 A	23-10-1992
			CA	2064267 A1	30-09-1992
			CN	1066486 A ,B	25-11-1992
			DE	69205867 D1	14-12-1995
			DE	69205867 T2	04-04-1996
			EP	0506083 A1	30-09-1992
			KR	9507012 B1	26-06-1995
			US	5195317 A	23-03-1993
US 5157340	A	20-10-1992	CA	2022702 C	07-02-1995
			AU	6344090 A	02-03-1992
			BR	9008036 A	15-06-1993
			WO	9202807 A1	20-02-1992
			EP	0541538 A1	19-05-1993
			JP	4505665 T	01-10-1992